

Dags för kroppen att bli ett innehåll i fysik?

Torodd Lunde

Karlstads universitet och NATDID

I en studie har forskare tittat närmare på hur elever i årskurs 8 använde kroppen för att lära sig att hantera utrustning och att observera fenomen. De kom fram till att kroppen spelade en avgörande roll i elevernas arbete med att producera fenomen, men att detta inte var något som problematiserades i undervisningen. Forskarna drar slutsatsen att kroppsligt kunnande är något som skulle kunna betraktas som ett fysikinnehåll på samma sätt som annat innehåll.

Experimentell forskning i fysik kräver förutom teoretiskt kunnande både kroppsligt och praktiskt kunnande för att hantera maskiner, utrustning och material. Kroppens interaktion med materiella objekt för att få kontroll över fenomen, och det komplexa i denna relation, kan därför betraktas som ett väsentligt kunnande inom fysiken. Ifall undervisning ska ge eleverna adekvata kunskaper om vad det innebär att ta fram ny kunskap, finns det alltså argument för att lyfta fram kroppens och handhavandets roll i arbete med att producera och stabilisera fenomen.

För att få veta mer om hur elever använder kroppen i laborativt arbete i fysikundervisning studerade forskare från bland annat Stockholms universitet en klass i årskurs 8 när de gjorde laborationer i fysik [1]. De kom fram till att kroppen spelade en avgörande roll i elevernas arbete med att producera fenomen, men att detta inte var något som problematiserades i undervisningen (Figur 1).



Figur 1. Kroppen och handhavandet har en viktig roll vid laborativt arbete. (Foto: Nicole Gilbert)

Kroppsligt kunnande viktigt i experimentell fysik

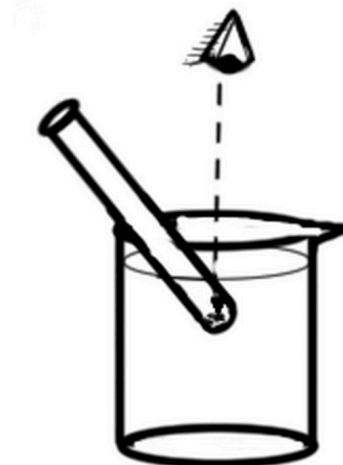
När fysiker ska studera naturen måste de ha tillgång till fenomen att studera. Dessa måste oftast produceras i kontrollerade omgivningar i laboratorier. Det första steget i ett experiment är därför att lära sig hur ett fenomen kan skapas och återskapas på ett stabilt och förutsägbart sätt. Detta måste naturvetare göra innan de kan börja samla data och testa hypoteser. Produktion och stabilisering av fenomen är därmed en lika central dimension av naturvetenskapliga experiment som insamling och tolkning av data.

Det finns ett flertal studier av förlopp där forskare har tampats med att skapa och få kontroll på fenomenen. Dessa studier visar att omfattande kroppsliga, praktiska och tekniska kunskaper ofta är helt avgörande för att forskarna ska lyckas. I och med att den materiella verkligheten utövar motstånd – ting beter sig inte alltid som vi förväntar oss – kan inte forskaren bara planera allt i förväg utan måste även pröva sig fram och anpassa sitt tillvägagångssätt efter omständigheterna. Detta involverar oundvikligen ett kroppsligt arbete och mixtrande med materiella objekt. Därmed behövs det i regel mycket testande och "trial-and-error" innan forskare får fullständig kontroll på hur ett fenomen kan produceras på ett tillförlitligt sätt. I denna process är kroppens och handhavandets roll lika viktigt som tänkandet

Hur elever använder kroppen under fysiklaborationer

Insikten om kroppens betydelse för att lyckas skapa fenomen i fysikexperiment väckte intresset hos forskarna att utforska hur elever i fysiklaborationer använder kroppen för att lära sig hantera utrustning och lära sig observera fenomen. För att undersöka detta använde forskarna bland annat videoinspelningar från ordinarie fysikundervisning i en skolklass i årskurs 8 som filmats tillsammans med sin lärare under ett antal fysiklaborationer.

I en av laborationerna hade eleverna fått instruktioner där de skulle "få göra ett magiskt trix som kan göra saker osynliga". Eleverna skulle alltså producera fenomenet "osynlighet". Detta kunde de bara uppnå genom att göra observationer från en särskild vinkel. Eleverna var därför beroende av att justera materialet och kroppen i relation till labbutrustningen för att lyckas skapa fenomenet. I uppgiften skulle eleverna använda en bägare med vatten i och ett provrör med en krita i som de skulle sänka ner i vattnet. På instruktionspappret fanns en bild som visade position och vinkel på både provröret och kroppen för att producera fenomenet ([Figur 2](#)).



Figur 2. För att producera fenomenet "osynlighet" behövde eleverna göra observationer från en särskild vinkel.

I början var eleverna osäkra på vad de skulle se och hur de skulle göra det. Först försökte eleverna sänka kroppen för att betrakta provröret med kritan från sidan av bågaren samtidigt som provröret var fullständigt nedsänkt till botten. När de märkte att detta inte fungerade försökte de ändra positionen på provröret genom att ändra dess vinkel och lyfta det lite. När inte heller detta gav önskat resultat testade de att höja kroppen och betrakta provröret snett från ovasidan. De kunde då till slut observera fenomenet "osynlighet".

Forskarna såg att eleverna ständigt behövde justera kroppen allt eftersom de gjorde nya erfarenheter. Elevernas handlingar var alltid ett gensvar på hur materialet som användes svarade på deras tidigare handlingar. För att ta sig vidare behövde alltså eleverna ständigt anpassa sitt agerande till rådande omständigheter. Under förloppet skapade eleverna olika kroppsliga relationer till det materiella, som till slut gjorde det möjligt att producera och erfara fenomenet "osynlighet".

Hur kroppslig kunskap kan bli ett innehåll i fysikundervisning

Forskarna observerade att eleverna lärde sig producera fenomenet såsom det var tänkt, men att de inte fick träning i att reflektera kring kroppens och handhavandets roll för att producera och stabilisera fenomenet. Mixtrandet och justerandet togs därmed som något givet och problematiserades inte. Eleverna fick därmed inte undervisning i processen att producera fenomen på ett mer generellt plan.

Forskarna föreslår att ett sätt att göra kroppen till ett innehåll är att få elever att medvetet reflektera över vad de gör. Ett förslag är att elevgrupper kan få göra olika labbar, samtidigt som de har i uppgift att förfina och förbättra instruktionerna de fått genom att förtydliga med ord och bilder vad de gör och hur. Andra grupper kan sedan reproducera fenomenet utifrån de förbättrade instruktionerna samtidigt som de granskar och sedan återkopplar till första gruppen om ottyligheter och vagheter så att instruktionerna kan justeras ytterligare.

Eleverna måste då medvetet reflektera över hur de mixtrar och grejar med det materiella och med kroppen. De tvingas reflektera över vilka handlingar och observationer som är kritiska för att lyckas producera och få kontroll på fenomenet. Därmed synliggörs det komplexa i att producera fenomen så att det kan bli ett explicit innehåll. Ett annat förslag är att låta elever överväga olika alternativ och möjliga konsekvenser av dessa, till exempel om bågaren med provröret skulle kunna lyftas i stället för att ändra kroppens position.

Forskarnas förslag visar hur kroppen kan bli ett innehåll som undervisas på samma sätt som annat fysikinnehåll. Ifall man överväger hur viktig det manuella arbetet är i experimentell fysik, kan detta vara en indikation på att kroppens roll i produktion av fenomen även skulle kunna betraktas som relevant innehåll i grundskolans fysikundervisning för att visa vad fysik är och handlar om. Denna studie är ett bidrag till en diskussion kring detta.

Referenser

1. Hardahl L, Wickman P, Caiman C. The body and the production of phenomena in the science laboratory: Taking charge of a tacit science content. *Science & Education*. 2019;28(8):865-9.